

FORMULASI GEL ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL BUNGA BROKOLI (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) DENGAN MENGGUNAKAN METHOCEL K15M PREMIUM EPEka Puspita¹, Teuku Nanda Saifullah Sulaeman², dan Dhadhang Wahyu Kurniawan^{1*}¹Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto²Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

*Korespondensi: dhadhang.wk@gmail.com

ABSTRACT

Broccoli is one kind of plant variety compounds antioxidant unit that inhibited potentially damaging of body's tissues and organ cause of over amount of free radical accumulation. New research in USA indicated that broccoli can help skin cell against the damaging effect caused of UV light radiation. This research used laboratory experimental design, scoring technique and quantitative descriptive analysis. The purpose of this research is to explored that broccoli ethanol extract (*Brassicca oleracea var Italica*) could be formulated as an antioxidant gel by Metocel K15M Premium EP base, produced a good physical characteristic and still has an antioxidant activity. This research is done by extraction, extract characterisation, gel formulation by four variation of extract and evaluated the formulation of gel. Extraction is done by maseration with ethanol 70%, characterisation is done by organoleptic observation envelope in colour, smell, taste and form of extract. Gel formulation is made by four formulas of gel which is added by an ethanol extract of broccoli with different concentration. Evaluated gel is done by physical stability test and antioxidant activity test with DPPH methods. The result of this research indicated that gel formulation produced formula 1, formula 2, formula 3 and formula 4. The most optimal gel formulation was formula 2 which is detemined from physical stability aspect based on changes in physical appearance, colour, odor, pH and viscosity during 28 days storage periods. Antioxidant activity is determined by DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hidrazyl) testing method. This test showed that IC50 of broccoli (*Brassicca oleracea var Italica*) ethanol extract is 12,479 mg/mL.

Key words: Gel formulation, antioxidant, broccoli ethanol extract, Methocel K15M Premium EP.

PENDAHULUAN

Brokoli (*Brassica oleracea* L. var *italica*) adalah salah satu tumbuhan yang mempunyai sifat antioksidan. Brokoli (*Brassica oleracea* L. var *italica*) memiliki zat aktif *sulforafane* yang dapat menghambat kanker, tetapi penggunaannya secara topikal dalam

bentuk gel belum begitu dikenal secara luas dalam masyarakat. Penelitian terbaru di AS menunjukkan bahwa brokoli juga membantu sel kulit dalam menangkis kerusakan akibat bahaya radiasi ultraviolet (UV) (Hampton, 2007). Sementara itu, penelitian di Indonesia sendiri tentang brokoli masih sangat

sedikit. Data penelitiannya pun masih sangat terbatas. Brokoli biasanya hanya dimanfaatkan untuk produk olahan yang dimasak secara langsung, belum diaplikasikan menjadi produk farmasetika baik produk oral maupun topikal seperti krim, pasta ataupun gel.

Gel, kadang-kadang disebut jeli, menurut Farmakope Indonesia edisi IV (1995), merupakan sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Formula umum sediaan gel terdiri dari bahan dasar gel dan zat tambahan. Zat tambahan diperlukan untuk membentuk gel yang baik, misalnya pelembab (humektan), pengemulsi atau pensuspensi, pengawet, pewangi dan pewarna. Terdapat tiga macam asal bahan dasar gel yaitu dari alam, polimer semisintetik dan polimer sintetik (Rusdiana *et al.*, 2007).

Banyak hal perlu diperhatikan dalam pembuatan sediaan gel antara lain stabilitas fisika-kimia komponen pembentuk gel, efek basis, proses pencampuran bahan, dan lain-lain. Oleh karena itu, sediaan gel yang sudah jadi perlu dievaluasi untuk mengetahui kestabilan gel tersebut baik dari segi

kimia maupun fisik. Evaluasi sediaan gel meliputi pengamatan warna, bau, rasa, penampilan produk, pengukuran pH, viskositas, daya sebar dan ukuran partikel (Sulaiman dan Kuswahyuning, 2008).

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai brokoli dengan memformulasikannya dalam bentuk sediaan farmasi yaitu gel yang disukai pemakaiannya oleh masyarakat karena mudah dibersihkan dan nyaman di kulit. Gel ini nantinya akan berguna untuk kepentingan kosmetik yang fungsinya hampir sama dengan tabir surya hanya berbeda dalam mekanismenya untuk menangkis kerusakan akibat radiasi UV.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, toples perendam, penyaring *Buchner*, corong, kain bujur, wajan, penangas air, *waterbath*, batang pengaduk, neraca digital, kaca bulat, pemberat (anak timbangan), kaca objek, spektrofotometer UV-Vis, Viskometer *Brookfield* dan pH meter digital.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah Methocel K15M Premium EP, propilen glikol, metil

paraben, propil paraben, aquades, *perfume* minyak lido, ekstrak etanol brokoli, DPPH (1,1-Difenil-2-Pikril Hidrazil), etanol 70%, etanol 96%.

Cara Kerja

1. Pengolahan bahan menjadi simplisia

Brokoli dibersihkan dengan air, dipotong kecil-kecil, ditiriskan kemudian dikeringkan. Brokoli yang telah kering kemudian diserbuk dengan *blender* sampai diperoleh serbuk yang homogen dan siap diekstraksi.

2. Pembuatan ekstrak brokoli

Serbuk brokoli yang didapat kemudian dimaserasi dengan etanol 70% selama 3x24 jam. Maserat yang didapat lalu diuapkan di atas penangas air (*waterbath*) sehingga didapatkan ekstrak kental.

3. Karakterisasi Ekstrak

Karakterisasi ekstrak dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan secara organoleptik. Tujuannya adalah pengenalan awal yang sederhana seobyektif mungkin.

4. Formulasi Gel

Berdasarkan literatur *Modern Pharmaceutic*, formula umum gel dengan basis Methocel adalah sebagai berikut:

Methocel 90 H.C 4000

0,8%

Carbopol 934

0,24%

Propilen glikol

16,7%

Metil paraben

0,015%

Natrium hidroksida q.s. ad

pH 7

Aquades q.s. ad

100 mL

Formula umum tersebut divariasi dengan konsentrasi basis gel Methocel K15M Premium EP sebesar 4% dan penambahan ekstrak etanol brokoli menjadi 4 formula yang berbeda dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda. Rincian formula dapat dilihat pada Tabel

1.

Tabel 1. Formula Gel Antioksidan Ekstrak Etanol Brokoli

Formula Gel	Konsentrasi			
	1	2	3	4
Methocel K15M Premium EP (%)	4	4	4	4
Propilen glikol (%)	15	15	15	15
Metil paraben (%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Ekstrak brokoli	10 mg/mL	20 mg/mL	30 mg/mL	40 mg/mL
Akuades	q.s	q.s	q.s	q.s

5. Pembuatan Gel

Pembuatan basis gel dilakukan dengan mengembangkan methocel K15M Premium EP selama 24 jam dengan cara menimbang 4 gram methocel K15M Premium EP untuk masing-masing formula, kemudian diaduk dalam air panas pada suhu 90°C yang telah dididihkan sebelumnya di atas *waterbath* hingga terbentuk massa yang kental homogen, kemudian didiamkan dalam lemari es selama 24 jam.

Pembuatan gel dilanjutkan dengan menambahkan sebagian propilen glikol sebagai humektan untuk mempertahankan kelembaban sedikit demi sedikit ke dalam basis gel yang telah jadi dengan pengadukan yang kuat dan kecepatan yang konstan, selanjutnya ditambahkan seluruh ekstrak etanol tanaman brokoli sebagai zat aktif antioksidan, kemudian ditambahkan lagi sisa propilen glikol. Metil paraben dan propil paraben dilarutkan terlebih dahulu dengan alkohol 70%, lalu dicampurkan sebagai preservative

terhadap mikroba. Setelah itu, ditambahkan akuades hingga volume 100 mL. Tahap terakhir adalah penambahan parfum sebagai *flavour* untuk menutupi bau yang kurang sedap dari gel brokoli.

6. Pengujian Stabilitas Fisik Sediaan

Evaluasi sediaan gel meliputi pemeriksaan organoleptik, viskositas, dan pH sediaan.

a. Pengamatan Organoleptis

Pengamatan organoleptis basis gel meliputi pengamatan perubahan-perubahan bentuk, warna, dan bau yang terjadi setiap harinya pada minggu 1, selanjutnya pada hari ke-14, 21, dan 28 selama hari penyimpanan (Anonim, 2000).

b. Pengukuran pH Sediaan

Pengukuran pH gel dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. pH meter dicelupkan ke dalam sediaan gel yang telah dilarutkan terlebih dahulu dalam

air sampai tanda batas. pH meter dinyalakan, kemudian dидiamkan sesaat sampai layar pada pH meter menunjukkan angka yang stabil. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing sediaan pada hari 1-7 pada minggu 1, kemudian hari ke-14, 21, dan 28 selama hari penyimpanan (Setiaputri, 2007).

c. Pengukuran Viskositas Sediaan

Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield dengan cara sebagai berikut: Sampel dimasukkan ke dalam suatu wadah dengan volume 100 mL. Spindel yang sesuai dipasang pada tempatnya dan dimasukkan ke dalam sediaan hingga tanda batas. Motor dinyalakan dan spindel dibiarkan berputar. Setelah jarum penunjuk skala menunjukkan angka yang tetap, pengukuran dianggap selesai. Pengukuran viskositas dilakukan pada hari 1-7 pada minggu 1, kemudian pada hari ke-14, 21, dan 28 selama hari penyimpanan dengan pengulangan sebanyak tiga kali untuk masing-masing sediaan.

d. Pengujian Daya Sebar

Gel ditimbang seberat 1 gram dan diletakkan di tengah kaca bulat. Di atas

gel diletakkan kaca bulat lain dan pemberat sehingga berat kaca bulat dan pemberat 125 gram, dидiamkan selama 1 menit kemudian dicatat penyebarannya (Garg *et al.*, 2002). Pengukuran daya sebar dilakukan 28 hari setelah pembuatan. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali untuk tiap-tiap formula.

7. Uji Aktivitas Gel Antioksidan

a. Pembuatan larutan uji

Dibuat larutan uji dengan cara gel antioksidan ekstrak etanol brokoli dari keempat formula dilarutkan dalam pelarut etanol 96% hingga didapatkan larutan sebanyak 1,5 mL.

b. Pembuatan larutan DPPH

DPPH (4 mg) dilarutkan dalam etanol sampai 100 mL sehingga didapat larutan 0,004% (40 bpj). Larutan dijaga pada suhu rendah, terlindungi dari cahaya untuk segera digunakan.

c. Penetapan absorban blangko DPPH

Larutan DPPH sebanyak 3 mL, ditambahkan etanol 3 mL, dihomogenkan, dan diamati absorbansinya pada panjang gelombang 515 nm.

d. Pengukuran absorbansi % inhibisi senyawa uji

Larutan uji (1,5 mL) dalam berbagai konsentrasi ditambahkan dengan larutan

DPPH (3 mL), dihomogenkan, diinkubasikan selama 30 menit kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 515 nm, sebagai blangko digunakan larutan induk DPPH. % inhibisi senyawa uji dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \left[\frac{A_{DPPH} - A_{uji}}{A_{DPPH}} \right] \times 100\%$$

Keterangan: A_{DPPH} = Absorbansi DPPH

A_{uji} = Absorbansi larutan uji

8. Analisis Data

Analisis data untuk penelitian ini adalah metode *scoring* untuk mengetahui formula gel yang paling stabil secara fisik dan analisis deskriptif kuantitatif untuk mengukur aktivitas antioksidan dari gel ekstrak etanol brokoli dengan metode DPPH yaitu membandingkan % penghambatan absorbansi dengan konsentrasi gel yang sudah dalam bentuk larutan uji serta menentukan IC50 dengan menggunakan persamaan regresi linier dengan spektrofotometer UV-Vis sehingga dapat diketahui formula sediaan gel mana yang masih mempunyai aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ekstraksi

Ekstraksi bunga brokoli menggunakan metode ekstraksi basah yaitu 650 gram bunga brokoli dimaserasi dalam pelarut etanol 70% sebanyak 2 liter (1:3), dihasilkan ekstrak kental bunga brokoli sebanyak 30 gram.

2. Konversi Ekstrak Etanol Brokoli dalam Formula

Berdasarkan literatur, dalam 100 gram bunga brokoli yang masih dalam bentuk simplisia mengandung 37-75 mg sulforafan, sementara dari hasil penelitian didapatkan 30 gram ekstrak etanol brokoli dari 650 gram simplisia brokoli. Hal ini berarti terjadi penyusutan sebesar $\pm 5\%$, berdasarkan perhitungan: $(30/650) \text{ gram} \times 100\% = 4,61\%$, yang dibulatkan menjadi 5%. $5\% \times 100 \text{ gram simplisia bunga brokoli} = 5 \text{ gram ekstrak} \sim 37-75 \text{ mg sulforafan}$. Dengan demikian, konversi ekstrak etanol brokoli dalam formula adalah:

Formula 1 = 1 gram ekstrak $\sim 7-15 \text{ mg}$ sulforafan.

Formula 2 = 2 gram ekstrak $\sim 14-30 \text{ mg}$ sulforafan.

Formula 3 = 3 gram ekstrak $\sim 21-45 \text{ mg}$ sulforafan.

Formula 4 = 4 gram ekstrak $\sim 28-60 \text{ mg}$ sulforafan.

3. Karakterisasi Ekstrak Etanol Brokoli

Hasil karakterisasi ekstrak secara organoleptis untuk mendeskripsikan bentuk, warna, dan bau ekstrak sebagai tahap pengenalan awal yang sederhana dan seobyektif mungkin ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Ekstrak Etanol Brokoli

Parameter	Hasil karakterisasi ekstrak
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Coklat kehijauan
Bau	Ekstrak etanol brokoli

4. Pengujian Sifat Fisik dan Stabilitas

Sediaan Gel Antioksidan

Gel yang baik harus memenuhi sifat fisik dan stabilitas gel yang baik sehingga dapat diterima oleh masyarakat.

a. Pengamatan Organoleptis

Pengamatan organoleptis basis gel meliputi pengamatan perubahan-perubahan bentuk, warna, dan bau yang terjadi setiap harinya pada minggu 1, selanjutnya pada hari ke-14, 21 dan 28

Tabel 4. Hasil Pengamatan Warna Gel

Pengamatan Hari ke-	F1	F2	F3	F4
1	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
2	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
3	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
4	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
5	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
6	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
7	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
14	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
21	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat
28	Coklat muda kehijauan	Coklat kehijauan	Kecoklatan	Coklat

selama hari penyimpanan. Hasil pengamatan bentuk gel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Bentuk Gel

Pengamatan Hari ke-	F1	F2	F3	F4
1	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
2	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
3	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
4	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
5	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
6	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
7	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
14	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
21	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
28	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa sediaan gel formula 1, formula 2, formula 3 dan formula 4 bentuknya stabil (gel kental) selama 28 hari penyimpanan. Hal ini berarti sediaan gel dari keempat formula tersebut telah memenuhi persyaratan parameter sifat fisik gel yang baik ditinjau dari segi konsistensi.

Hasil pengamatan terhadap warna sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 4.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa warna gel formula 1 selama 28 hari penyimpanan tetap coklat muda kehijauan, warna gel formula 2 dari awal hingga akhir penyimpanan juga tetap coklat kehijauan, demikian pula dengan warna gel formula 3 dan formula 4 tetap tidak berubah selama 28 hari penyimpanan. Hal ini berarti gel tersebut telah memenuhi persyaratan parameter sifat fisik gel yang baik ditinjau dari segi warna.

Hasil pengamatan terhadap bau gel dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Bau Gel

Pengamatan Hari ke-	F1	F2	F3	F4
1	(++++)	(++++)	(++++)	(++++)
2	(++++)	(++++)	(+++)	(+++)
3	(++++)	(++++)	(+++)	(+++)
4	(++++)	(++++)	(+++)	(+++)
5	(++++)	(++++)	(+++)	(+++)
6	(++++)	(++++)	(++)	(++)
7	(++++)	(++++)	(++)	(++)
14	(++++)	(++++)	(++)	(++)
21	(++++)	(++++)	(++)	(++)
28	(++++)	(++++)	(++)	(++)

Keterangan: (++++)= sangat wangi
(+++)= wangi
(++)= kurang wangi

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa bau gel formula 1 dan formula 2 sangat wangi selama 28 hari penyimpanan, sedangkan bau gel formula 3 dan formula 4 mengalami perubahan yaitu sangat wangi pada hari ke-1, kemudian

berubah menjadi wangi saja pada hari ke-2 hingga hari ke-5, dan kurang wangi pada hari ke-6 hingga akhir waktu penyimpanan. Hal ini dikarenakan penambahan ekstrak etanol brokoli konsentrasinya lebih besar sehingga bau gelnya lebih tajam dan parfum kurang bisa menutupi bau asli ekstrak (bau aromatis ekstrak etanol brokoli) yang tidak sedap.

Pengamatan organoleptis yang telah dilakukan selama 28 hari penyimpanan ini memberikan hasil yaitu formula 1, 2, 3, dan 4 secara umum stabil baik dalam bentuk, warna maupun baunya. Hal ini berarti bahwa tidak terjadi penguraian bahan maupun komponen (dekomposisi kimia) yang dapat menyebabkan perubahan bentuk, warna, dan bau sediaan gel brokoli. Hasil formulasi sediaan gel menunjukkan bahwa gel yang dibuat berbentuk gel kental dan penambahan ekstrak etanol bunga brokoli menyebabkan sediaan gel berwarna coklat kehijauan. Penambahan *flavour* berupa parfum pada masing-masing formula bertujuan untuk menutupi bau asli sediaan gel brokoli yang kurang sedap. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa formula 1 dan 2 sediaan gel brokoli wanginya tidak

berubah selama 28 hari penyimpanan, sedangkan formula 3 dan 4 wanginya sedikit berkurang.

b. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter digital, data pH gel untuk tiap formula dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran pH gel

Pengamatan hari ke-	F1	F2	F3	F4
1	6,0	6,2	5,8	5,8
2	6,1	6,0	5,8	6,0
3	6,1	6,0	5,9	6,0
4	6,2	6,0	5,9	6,0
5	6,2	6,0	5,9	6,0
6	6,1	6,0	5,9	6,0
7	6,1	6,0	5,9	6,0
14	6,1	6,0	5,9	6,0
21	5,9	6,0	5,9	5,9
28	5,9	6,0	5,9	5,9
Rata-rata	6,0	6,02	5,8	5,96
	7		8	
SD	0,1	0,06	0,0	0,070
	06	3	42	

Berdasarkan data pada Tabel 6, terlihat pH masing-masing formula semula naik turun, tetapi pada hari 3 minggu ke-1 hingga minggu ke-2, pH tiap formula menunjukkan kestabilan dan tetap berada dalam rentang pH kulit 4,2-6,5 sehingga dapat disimpulkan bahwa gel yang dibuat tidak akan mengiritasi kulit dan memenuhi persyaratan parameter sifat fisik dan stabilitas fisik gel yang baik.

c. Uji Daya Sebar

Hasil pengukuran rata-rata uji daya sebar gel dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Rata-rata Uji Daya Sebar Gel

Formula gel	Daya sebar (cm)
Formula 1	3,44
Formula 2	3,26
Formula 3	3,14
Formula 4	3,07

d. Pengukuran Viskositas

Hasil pengukuran viskositas gel ekstrak etanol brokoli dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Viskositas Gel

Pengama tan hari ke-	F1	F2	F3	F4
1	399	396	398	400
2	400	398,4	398,4	400
3	400	400	400	398,8
4	400	399,2	399,6	390
5	400	400	399,6	400
6	400	400	399,6	400
7	400	400	399,6	400
14	400	399,2	397,4	398,8
21	400	400	399,2	400
28	400	400	399,2	400

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa viskositas F1, F2, F3, dan F4 semakin kental dari hari ke hari selama 28 hari penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol brokoli ini berada dalam fase gel yang stabil. Selain itu juga membuktikan bahwa gel ini memiliki sifat tiksotropik yang merupakan salah satu syarat gel dermatologikal, artinya membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi

cair pada pengocokan (pengadukan) serta pseudoplastik, dimana dengan semakin meningkatnya viskositas, ikatan komponen dalam gel juga semakin kuat sehingga dapat meminimalkan terjadinya ketidakstabilan fase gel.

5. Uji Aktivitas Antioksidan

Data hasil uji aktivitas antioksidan gel ekstrak etanol brokoli dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji aktivitas antioksidan gel ekstrak etanol brokoli

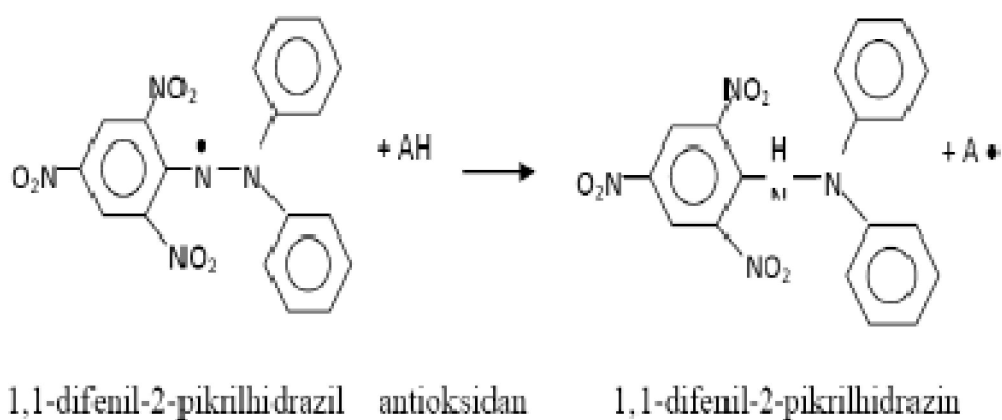
Sampel + DPPH	Konsentrasi ekstrak brokoli dalam gel (mg/mL)	Absorban hitung	% inhibisi	Kategori antioksidan	IC ₅₀
F1	10	0,340 A	33,07	Tidak aktif	17,84 mg/mL
F2	20	0,222 A	56,30	Sedang	
F3	30	0,127 A	75	Sedang	
F4	40	0,055 A	89,17	Aktif	

Sampel + etanol 96%	Konsentrasi ekstrak brokoli dalam gel (mg/mL)	Absorban hitung	% inhibisi	IC ₅₀
F1	10	0,537 A	-5,71	-
F2	20	0,640 A	-25,98	
F3	30	0,795 A	-56,50	
F4	40	1,270 A	-150	

Uji aktivitas antioksidan ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari gel ekstrak etanol bunga brokoli yang digunakan dalam penelitian ini. Metode DPPH dipilih karena merupakan metode yang sederhana, murah, cepat, dan peka serta membutuhkan sedikit sampel. Pada metode ini senyawa antioksidan

(sulforafan ekstrak etanol bunga brokoli) akan bereaksi dengan radikal bebas DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning.

Reaksi yang terjadi antara DPPH sebagai radikal bebas dengan antioksidan dapat dilihat pada Gambar 1.



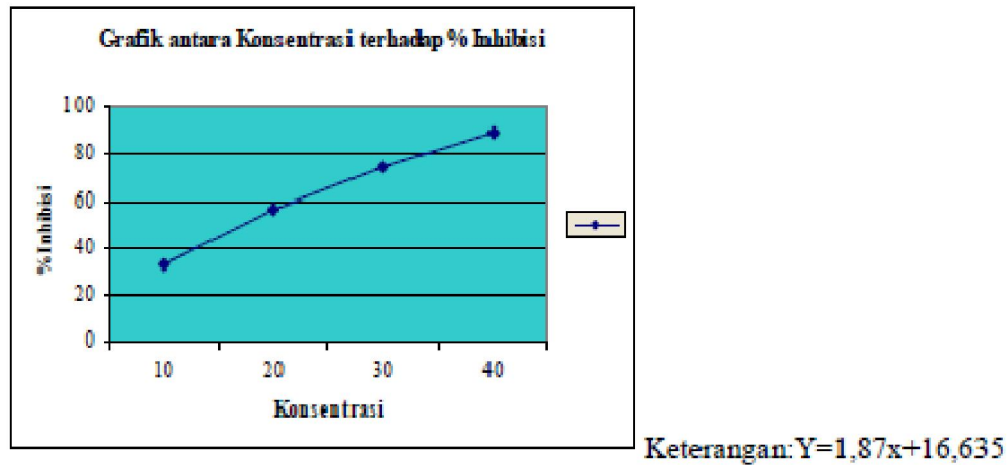
Gambar 1. Reaksi antara DPPH dengan antioksidan (Oktavia, 2008)

Nilai IC_{50} (*Inhibitor Concentration 50*) adalah konsentrasi antioksidan ($\mu\text{g/mL}$) yang mampu menghambat 50% radikal bebas. Nilai IC_{50} diperoleh dari perpotongan garis antara 50% daya hambatan dengan sumbu konsentrasi, kemudian dimasukkan ke persamaan $Y = a + bx$ di mana $Y = 50$ dan nilai X menunjukkan IC_{50} (Oktavia, 2008).

Sebelumnya, telah dilakukan terlebih dahulu orientasi terhadap larutan blanko yaitu larutan DPPH yang absorbansinya diukur pada rentang panjang gelombang 475-517 nm. Dari hasil pengukuran didapat panjang gelombang maksimum 515 nm dengan absorbansi 0,508 kemudian dilakukan pengukuran untuk gel ekstrak etanol brokoli. Sebagai

pembanding digunakan kontrol positif yaitu DPPH yang ditambahkan ke larutan uji dan sebagai kontrol negatifnya adalah etanol 96% yang merupakan larutan pembawa dari sediaan gel antioksidan ekstrak etanol brokoli ini. Hasil pengujian menunjukkan bahwa larutan uji yang ditambahkan dengan DPPH menghasilkan absorbansi hitung, artinya sediaan gel mampu meredam DPPH yang merupakan radikal bebas, sedangkan larutan uji yang hanya ditambahkan etanol 96% hasil absorbansi hitungnya negatif, artinya tidak terjadi reaksi peredaman radikal bebas.

Kurva hubungan antara konsentrasi dengan persen peredaman radikal bebas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hasil uji aktivitas antioksidan gel ekstrak etanol brokoli

Dari hasil absorbansi yang didapat kemudian dihitung persen peredaman DPPH, yang menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan larutan uji gel ekstrak etanol brokoli terhadap radikal bebas (DPPH). Dari data dapat dilihat persen peredaman radikal bebas pada 4 formula gel ekstrak etanol brokoli yaitu 33,07%, 56,30%, 75%, dan 89,17%. Berdasarkan literatur kategori antioksidan, F1 merupakan antioksidan yang tidak aktif karena persen inhibisinya kurang dari 50%, F2 dan F3 termasuk kategori antioksidan sedang karena persen inhibisinya berada pada rentang 50-80%, sedangkan F4 termasuk kategori antioksidan aktif yang memiliki persen inhibisi di atas 80%. Selanjutnya ditentukan kurva hubungan antara konsentrasi dengan persen peredaman

radikal bebas sehingga didapat persamaan regresi linier dan dapat dihitung nilai IC_{50} . Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa sediaan gel antioksidan ekstrak brokoli mempunyai IC_{50} sebesar 17,84 mg/mL.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol brokoli dapat diformulasikan menjadi gel antioksidan dengan menggunakan basis Methocel K15M Premium EP, sediaan gelnya memiliki sifat fisik dan stabilitas yang baik, terbukti dengan tidak adanya perubahan bentuk, warna, bau, pH, viskositas, dan daya sebar serta masih memiliki aktivitas antioksidan dengan % peredaman radikal bebas yang berbeda-beda berdasarkan perbedaan variasi

konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4, yaitu 33,07%, 56,30%, 75%, dan 89,17%.

PUSTAKA

- Anonim, 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*, 413, 551, 712, 713, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, 1, 10-11, 31, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg, dan A. K. Singla, 2002, Spreading of Semisolid Formulations : An Update, *Pharmaceutical Technology*, September 2002, 88.
- Hampton, 2007, *Broccoli Extract May Help Reduce UV Skin Damage*, <http://jama.ama-assn.org/content/vol298/issue23/index.dtl>, diakses tanggal 1 Agustus 2009.
- Oktavia, M., 2008, Optimasi Komposisi Tween 80 dan Span 80 sebagai Emulsifying Agent dalam Formula Emulgel Anti-aging Ekstrak The Hijau (*Camellia sinensis* (L.) O.k: Aplikasi Desain Faktorial, *Skripsi*, 17, Program Studi Ilmu Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Rusdiana, T., Ida, M., dan Nawang, A., 2007, *Formulasi Gel Antioksidan Dari Ekstrak Seledri (Apium Graveolens L) dengan Menggunakan Aquapec HV-SOS*, E-Book Kongres Ilmiah XV-ISFI.
- Setiaputri, M., 2007, Formulasi Sediaan Gel yang Mengandung Ekstrak Buah Duku (*Lansium domesticum corr.*) serta Uji Aktivitas Pelindung Surya Sediaan, *Skripsi*, Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sulaiman, T.N.S., dan Kuswahyuning R., 2008. *Teknologi & Formulasi Sediaan Semipadat*, 81-87, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.